



# Nuovi scenari per le materie prime

La gestione delle risorse e la possibilità di indirizzare correttamente le politiche sociali ed economiche sono questioni strategiche in questa fase critica, sia per la complessità della situazione, sia per le sfide da affrontare. Questa epoca, che potremmo definire di transizione, offre straordinarie opportunità per lasciare una traccia positiva sul futuro del pianeta. Le problematiche economiche devono essere affrontate con un nuovo paradigma interpretativo per orientare corrette politiche ambientali.

**Marco Bresci**

consulente  
Automobile Club  
Pistoia

**Paola Villani**

Politecnico  
di Milano e  
Kyoto Club

La nostra era è caratterizzata da una straordinariamente rapida trasformazione della società e dell'ambiente. Nei paesi industrializzati è sufficiente risalire a una o due generazioni per incontrare persone che un tempo vivevano senza elettricità, telefono, servizi igienici, servizi assistenziali, pensione. Per molti occidentali sarebbe molto difficile adesso rinunciare ad alcuni di questi privilegi, mentre per i meno giovani risulta difficoltoso l'adattamento agli attuali ritmi di vita ed ai continui cambiamenti.

Le grandi conquiste tecnologiche e culturali hanno modificato completamente le abitudini, influito sulle modalità cognitive e sulla percezione del mondo (in positivo e in negativo); l'uso intensivo del tempo e degli spazi (si pensi alle recenti megalopoli e alle sempre più complesse strutture architettoniche che includono molteplici funzioni) hanno modificato in parte il "visuto" quotidiano. Le forme di comunicazione da un lato hanno dilatato la nostra capacità di intercon-

nessione, ma dall'altro non paiono essere di grande aiuto a molte persone che vivono in solitudine e/o isolamento. Per quanto riguarda i sistemi di mobilità, le accresciute velocità predispongono ad una localizzazione funzionale sostanzialmente indifferenziata (sia delle attività lavorative sia di quelle residenziali), fattore che può avere pesanti ripercussioni sul processo di depauperamento territoriale. Il territorio viene quindi percepito come semplice realtà geografica, perdendosi completamente il senso etimologico (territor, etimo: possessore della terra) che include naturalmente lo spazio vissuto, i luoghi dell'infanzia, il senso di appartenenza ad un quartiere o ad una città. Questo processo di sradicamento territoriale non giova certo a quella "cura del territorio" tipica di chi sente di appartenere ad un determinato luogo.

Spesso nel corso della storia alcuni luoghi hanno saputo aggregare molteplici stili di vita e integrare le diversità: si pensi alla Spagna del medioevo o alla città di Costanti-

nopoli sino a tutto il XVI secolo. Tuttavia l'odierno processo si distingue dalle epoche passate per la generalizzazione dei fenomeni in atto, per la velocità di accesso alle informazioni e per la capacità di rielaborazione dei processi informativi: sebbene possa apparire assolutamente ovvia la capacità di documentarsi, non si deve dimenticare come spesso le fonti stesse possano essere manipolate e distorte dai poteri forti, da quei legami economici sottili che orientano il processo di comunicazione e limitano di fatto la possibilità di accesso alla comprensione delle dinamiche in atto a molte persone.

Ecco allora le molteplici analisi - spesso del tutto contrastanti tra loro per attribuzione delle cause e per la valutazione dei possibili scenari - su svariati temi (OGM, cambiamenti climatici, futuro energetico, solo per citarne alcuni), scenari che, se ben attentamente ponderati, potrebbero incidere in maniera non irrilevante sulle scelte dei singoli individui.

In particolare si fa riferimento ai costi sociali ed ambientali che questo attuale tipo di sviluppo ha indotto: sebbene l'uomo abbia conseguito eccezionali conquiste tecnico - scientifiche, riguardo agli standard abitativi e alle tecnologie produttive si evidenzia la stupefacente velocità delle mutazioni climatiche, conseguenza dello sviluppo incontrollato e dell'uso intensivo delle risorse cosiddette "non rinnovabili" (Fig. 1: ciclo del Carbonio).

L'habitat risente del progressivo avvelenamento dovuto all'inquinamento, al pari del disagio psichico (potremmo definire l'habitat interno all'uomo) che si evidenzia nel desiderio di evasione, come mo-

dalità di allontanamento periodico dalla quotidianità.

La comunicazione stessa - quella dei media - pare costantemente incentrata solo sugli aspetti negativi della società e le notizie non sono correttamente commentate: paiono assenti i giudizi correttamente riprovevoli, "tutto pare essere accettabile". Ciò contribuisce a creare una cappa stagnante di sfiducia, preoccupazione, ansia e apatia. È giunto il momento di una riflessione su quanto sta accadendo per capire il ruolo del singolo anche riguardo alle opportunità da cogliere sul territorio di appartenenza.

La complessità e il continuo aggravamento dei problemi spingono l'umanità verso la ricerca di percorsi e strumenti, di un nuovo sistema di valori, ma soprattutto verso la ricerca di una base comune sulla quale far convergere ogni sforzo. La sfida è garantire uno standard di vita accettabile a tutti i cittadini del mondo, sia a questa che alle future generazioni.

La storia umana ha visto il passaggio ad aggregazioni sempre maggiori: famiglia, tribù, villaggio, paese, città, città stato, Comuni, Signorie, nazioni. L'unità mondiale, fondata sulla giustizia e sul rispetto delle diversità, è l'obiettivo per questa epoca. Lo stato monoetnico, monoculturale e monoreligioso è finito per sempre, ne consegue la necessità di un nuovo ordinamento a livello internazionale e locale.

Si assiste ancora a gravi violazioni dei diritti umani, nonostante i grandi progressi compiuti nel XX secolo. La Carta dei Diritti Umani della Dichiarazione Universale non è sufficiente a salvaguardare né i singoli, né le nazioni, perché il corpo dell'umanità non ha ancora conseguito personalità politica e giuridica. Tale riconoscimento è necessario per l'accettazione universale di una Carta dei Doveri dell'Uomo e delle Nazioni, per dare vita a un'intesa sui valori comuni e sui principi di etica universale. Il passaggio da un tipo di società, nazionalistico - conflittuale, a un modello dove la consultazione, la collabo-

razione e il servizio sostituiscono l'antagonismo, la competizione e l'accaparramento, segnerà il conseguimento della maturità del genere umano. La ricerca del benessere diffuso e generalizzato sarà prioritaria.

Davanti alle grandi sfide mondiali è inevitabile chiedersi quale sia il ruolo del singolo, le sue potenzialità e i suoi limiti. Sebbene a molti possa apparire come ininfluente l'atteggiamento del singolo per lo sviluppo della società nel suo complesso, è importantissimo invece che - a livello locale - ogni indivi-

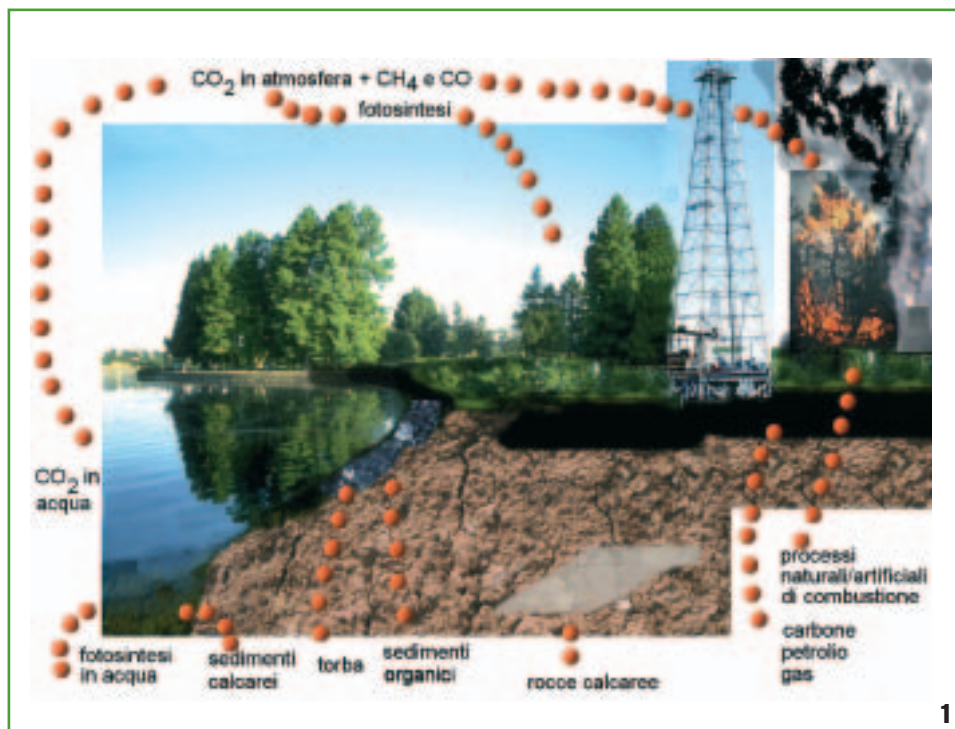
duo operi in prima persona e si senta responsabile del proprio territorio e delle proprie scelte. L'assunzione di responsabilità è un passo imprescindibile, non essendo più possibile delegare agli altri la risoluzione di tutti i problemi.

La gravità e la complessità delle questioni economiche, ambientali, sociali, energetiche impongono un grande balzo in avanti nella formazione di base delle persone, nella qualità dei rapporti, nel sistema delle relazioni. Si deve puntare più in alto possibile nell'educazione, nell'assegnazione delle responsabilità, nello svolgimento di compiti e ruoli. La

ricerca dell'eccellenza in ogni cosa è la pietra miliare per risanare una società che ha perso modelli e punti di riferimento sicuri. È di fondamentale importanza riacquisire la gioia di vivere, di lavorare, di servire la collettività e il proprio territorio. Il rispetto del prossimo, individuo, popolo o nazione che sia, è alla base delle relazioni umane e del comportamento socialmente evoluto.

La crisi economica ha raggiunto anche l'Europa dei 25 e le prospettive non sono molto rosee per il breve - medio termine. La speculazione sull'Euro, la concorrenza a volte sleale

#### 1. Ciclo del Carbonio



1

mente basso rispetto agli altri paesi sviluppati, è un fenomeno globale con forti ripercussioni anche locali. Altre nazioni, come Brasile, Argentina e Sud Africa sono in forte crescita.

### LE PRIME CONSIDERAZIONI

Si possono fare alcune osservazioni:

a) Le riserve non sono sufficienti per soddisfare la domanda crescente di petrolio. I ritmi di estrazione sono praticamente ai massimi livelli. Del resto i Paesi produttori non hanno nemmeno interesse ad aumentare le quote estratte, perché altrimenti il petrolio finirebbe prima del previsto con ripercussioni negative sulle loro economie. È molto dispendioso trovare nuovi giacimenti, per quelli conosciuti si deve tri-

vellare ormai sempre più in profondità e questo implica maggiori costi. Estrarre petrolio dagli scisti bituminosi in Canada e in Asia non è economico. È facile prevedere che il costo del petrolio possa crescere ulteriormente. Alcuni studiosi ipotizzano 100 dollari al barile entro la fine del 2006. Quando la domanda supererà abbondantemente l'offerta di petrolio, si adotterà un razionamento nei consumi e, in seconda analisi, si prospetteranno scelte difficili: quale settore privilegiare? Petrolio per la mobilità? Oppure per il riscaldamento? Oppure per l'industria e la produzione di energia elettrica? Questo scenario potrebbe realizzarsi già dal 2007 - 2010.

b) Si nota una sempre maggiore insicurezza sugli approvvigionamenti di petrolio. Molti studiosi sono

concordi nell'attribuire all'eccessivo utilizzo dei combustibili fossili, i recenti sconvolgimenti climatici. Gli uragani sono sempre più frequenti e si è registrato un deciso aumento della loro potenza distruttiva, che causa l'evacuazione o la chiusura (anche se temporanea) di numerose piattaforme petrolifere. Sono sotto gli occhi di tutti gli effetti dell'uragano Caterina. Alcune nazioni dotate di grandi risorse hanno iniziato a fare distinzione nelle esportazioni (per esempio l'Iran non vuole vendere petrolio agli USA). Ci sono motivi di incertezza anche per quanto riguarda il futuro dell'Arabia Saudita.

c) Occorre un organismo antitrust internazionale per rimuovere tutte le forme di speculazione, oggi perfettamente legali, ma non etiche e nocive ai popoli e all'ambiente.

## CLIMA GLOBALE

### GAS SERRA

Gas presenti nell'atmosfera trasparenti alla radiazione solare incidente, mentre sono opachi alla radiazione riflessa dal suolo verso lo spazio. Trattengono le radiazioni infrarosse emesse dal suolo e dalle superfici ricoperte dalle acque riscaldati dal sole. Il principale gas serra è il vapore acqueo (che forma le nuvole), a cui seguono in ordine di importanza per concentrazione, l'anidride carbonica, il metano, alcuni ossidi di azoto, l'ozono e altri composti che, insieme al vapore acqueo, nel complesso fanno sì che l'atmosfera terrestre produca un effetto serra naturale necessario alla vita vegetale, animale e umana. Ai gas serra naturali si aggiungono quelli di origine antropica che sono in parte uguali a quelli già presenti nell'aria (CO<sub>2</sub>, metano CH<sub>4</sub>, e altri) e in parte artificiali (CFC, HCFC e altri), che provocano un effetto serra aggiuntivo a quello naturale. È appunto questo effetto serra aggiuntivo a produrre effetti dannosi per l'equilibrio climatico del pianeta raggiunto dopo milioni di anni di evoluzione naturale.

Il settore responsabile della maggior parte delle emissioni di gas serra è quello energetico, con il 78,5% delle emissioni totali, di cui il 73,3% è dovuto all'anidride carbonica, il 2,1% al metano e il 3,1% al protossido di azoto (N<sub>2</sub>O). Conteggiando le emissioni del settore energetico per punto di emissione, il 30,9% derivano dal settore di produzione e trasformazione dell'energia, il 14,8% dall'industria, il 17,8% dal settore dei trasporti, il 15,0% dal settore civile, agricolo, pesca e consumi militari.

### IPCC

Intergovernmental Panel on Climate Change, Commissione Intergovernativa delle Nazioni Unite che studia i cambiamenti climatici e che conta circa trecento climatologi. Nel 2° Rapporto di Valutazione sul Clima Globale di dicembre 1995 si sostiene che:

*“È sempre più evidente l'influenza antropogenica sul clima globale, determinata dalle emissioni dei gas serra prodotti dalle attività umane.*

*Senza specifiche politiche e misure per mitigare i cambiamenti climatici, la temperatura media superficiale globale relativa al 1990 è destinata a crescere di circa 2° C (tra 1,5 e 3,5°) entro il 2100; il livello medio dei mari è destinato a crescere entro il 2100 di circa 50 cm (tra 15 e 95 cm) rispetto al 1990.*

*Il riscaldamento globale potrà determinare modificazioni significative nei cicli climatici con l'intensificazione dei fenomeni estremi (forti precipitazioni con eventi alluvionali alternati a lunghi periodi di siccità), alterazione degli ecosistemi terrestri e acquatici, effetti sulla degradazione e aridificazione dei suoli, modificazioni delle produzioni agricole. L'aumento delle temperature avrà effetti sulla salute, diretti (incremento delle morti e delle malattie a causa delle “onde di calore”) e indiretti (aumento e diffusione, anche nelle zone temperate, di malattie infettive tipiche delle zone tropicali).”* Già nella terza relazione dell'IPCC, pubblicata nel 2000, era previsto un aumento tra 1,5 e 6°C entro il 2100 e un innalzamento dei mari tra i 14 e gli 80 cm, con un valore medio di 47 cm, entro il 2100.

All'iniziale fase di analisi e previsione, è seguita quella propositiva: si è giunti così alla terza Conferenza delle Parti alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici, che si è conclusa a Kyoto nella notte tra il 10 e 11 dicembre 1997. In questa sede è stato adottato il Protocollo di Kyoto, negoziato da oltre 160 nazioni, che definisce gli obiettivi di riduzione delle emissioni dei gas serra prodotti dalle attività umane e stabilisce gli impegni dei paesi industrializzati che aderiscono alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici. Il Protocollo individua come anno base di riferimento per la riduzione delle emissioni il 1990; stabilisce i livelli di riduzione che i 38 paesi più industrializzati dovranno raggiungere entro l'anno 2012; definisce i gas sottoposti a controllo (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC) ed attribuisce gli obiettivi di riduzione più significativi all'Unione Europea (-8%), agli Stati Uniti (-7%), al Giappone (-6%) (l'obiettivo italiano è stato fissato a -6,5%).

L'obiettivo del Protocollo di Kyoto era di stabilizzare le concentrazioni atmosferiche dei gas serra “a livelli tali da prevenire pericolose interferenze con il sistema climatico.”

Emissioni di gas serra per tipologia di carburante





Quando il costo del petrolio sale le compagnie rialzano subito i prezzi, ma quando il prezzo scende non succede altrettanto. Dovrebbero essere introdotte leggi e normative atte ad impedire compra-vendite nella stessa giornata e allo scoperto per materie prime, fonti di energia, titoli azionari, monete, ecc... al fine di tutelare il benessere collettivo, la giustizia, l'etica e la salvaguardia ambientale.

d) Si devono ridurre le emissioni dei gas serra del 60-70% per mitigare l'impatto dello sviluppo sulla biosfera.

e) Alcune compagnie petrolifere hanno dichiarato, al fine di mantenere stabili i consumi e mantenere inalterati gli utili, di avere nei loro giacimenti più petrolio di quanto ce ne sia in realtà.

f) Le piattaforme, i pozzi, gli oleodotti, le raffinerie, le petroliere sono obiettivi sensibili per attacchi terroristici (ad esempio le recenti esplosioni che hanno di fatto bloccato le esportazioni di greggio dal nord dell'Iraq, verso il terminal turco di Ceyhan, sul Mediterraneo); ciò fa lievitare i prezzi e non garantisce al 100% la fornitura.

g) Sussiste un'evidente sproporzione fra consumi e popolazione, come si evidenzia dal grafico sottostante.

la crescita della domanda di petrolio risultano essere quello dei trasporti e dell'energia (ad esempio nel mese di aprile 2004 la vendita di autovetture in India è cresciuta più del 50% rispetto al solo mese precedente).

Nel 2010 la produzione mondiale di autoveicoli sarà ripartita tra Asia, con una quota pari al 37,7% del totale, Europa Occidentale con il 25,7% (in calo rispetto all'attuale 27,5%), Nord America (24,6%), Europa Orientale (7%) e Sud America (4,5%). Per quanto riguarda il continente asiatico, che tra il 1998 e il 2004 ha visto crescere da 15,3 milioni a 21,9 milioni il numero di veicoli prodotti all'anno, nel 2010 si stima che possano essere prodotti 26,5 milioni di unità/anno e, nel periodo compreso tra il 2005 e il 2010, la Cina possa incrementare del 51% la propria produzione di autoveicoli. (fig. 2: Domanda annua di petrolio in percentuale) a fronte di una crescita ancora più marcata per quanto riguarda il mercato indiano (+74%), e i Paesi ASEAN (Thailandia, Malesia, Indonesia, Filippine), per i quali si stima una crescita pari al 77%.

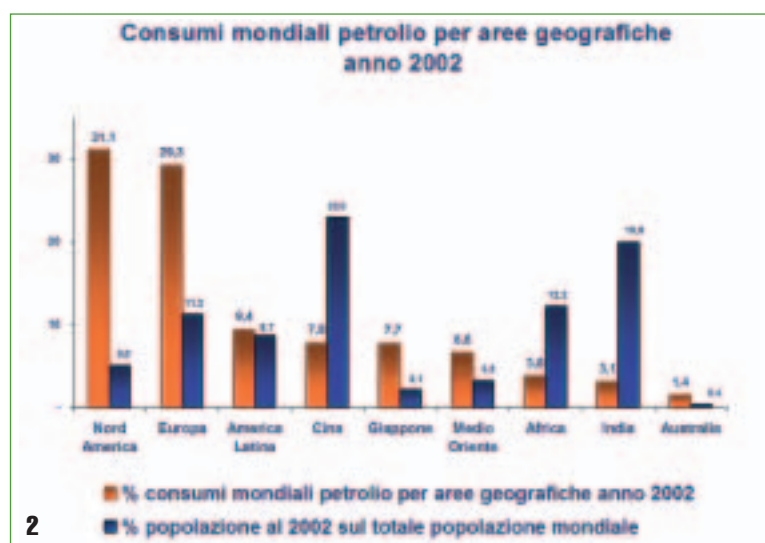
I grafici in fig. 2 evidenziano come il consumo di petrolio per usi legati al settore trasporti sia pari all'80%

Anche nel corso di un recente convegno internazionale (Windsor Workshop, giugno 2004, Toronto, Canada) le maggiori case automobilistiche si sono interrogate sulle politiche da intraprendere: appare infatti chiaro come le risorse di idrocarburi (comprendendo anche quelle sempre segnalate come disponibili e assolutamente abbondanti, come gli scisti bituminosi presenti in Canada o in Cina) non consentano attualmente di far fronte alla sempre maggiore richiesta di carburanti che i più popolosi Paesi dell'estremo oriente richiederanno nei prossimi anni.

Le tecnologie introdotte negli ultimi venti anni sulle autovetture non sono state pensate per un minor uso di carburante e alcuni studiosi hanno evidenziato come i consumi dei cosiddetti SUV (Sport Utility Vehicle) siano oggi 275 volte superiori a quelli di analoghe (seppur assai meno accessoriate) automobili a quattro ruote motrici dei primi anni '70.

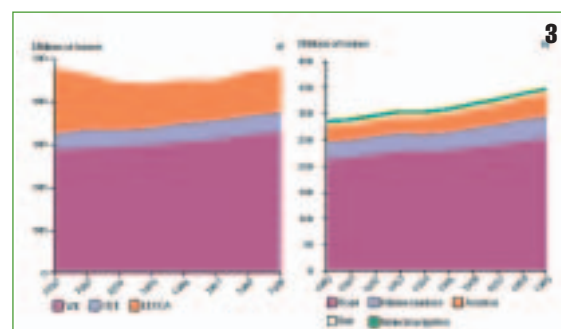
Sarà proprio il tema energetico ad indirizzare le strategie di sviluppo e crescita: la produzione annua di greggio si è ormai stabilizzata su un valore pari a 3.600 milioni di tonnellate all'anno mentre la domanda è in continuo aumento.

**2.** Consumi mondiali petrolio per aree geografiche. Elaborazione P.Villani, 2004, su dati Bp Statistical Review e U.S. Census Bureau



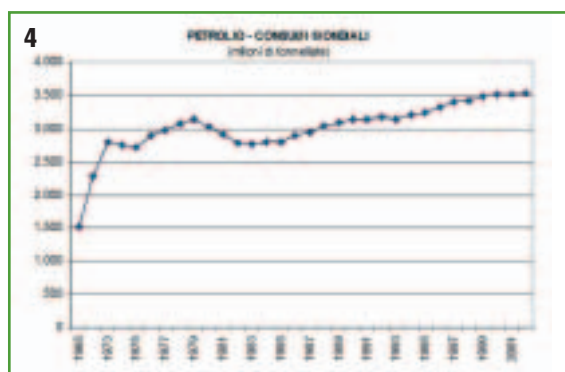
h) Se appare del tutto scontato auspicare la rapida crescita economica dei Paesi più arretrati, i settori dove appare maggiormente rilevante

del consumo mondiale annuo (trasporto stradale, marittimo, aereo e in percentuali minime, per navigazione interna o trasporti ferroviari).

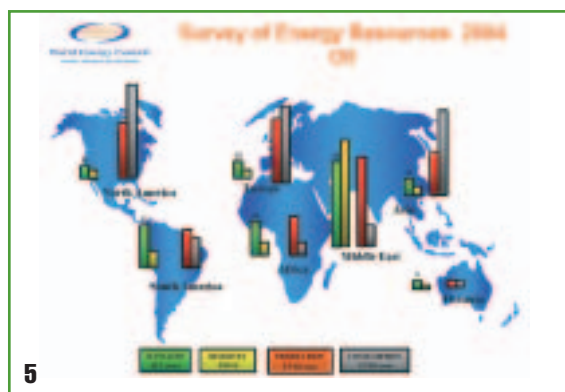


Appare chiaro come la mobilità privata possa apparire dunque eccessiva a fronte di scenari di sostanziale stabilità della produzione di petrolio (3.600 tonnellate anno), con riserve stimate pari a 140.000 milioni di tonnellate (senza includere i 24.000 milioni di tonnellate di idrocarburi che potrebbero, il condizionale è ancora d'obbligo, essere estratti dagli scisti bituminosi

**3.** A sinistra, consumi di petrolio (milioni di tonnellate) per aree geografiche aggregate; a destra, consumi per il settore trasporti. Elaborazione AEA, 2001



in Canada e in Cina) e forte crescita del prezzo del greggio (rammentiamo come il prezzo del Brent sia passato dai 34 dollari al barile di aprile 2004 ai 45 dollari al barile di ottobre 2004 sino ai 55 dollari al barile del marzo 2005, ai 70 dollari di settembre 2005), problema che si porrà in tutta la sua rilevanza in un futuro ormai prossimo e tale da la-



sciare presumere che, quanto appare oggi a noi del tutto scontato (muoversi per centinaia di chilometri in auto, effettuare voli numerose volte all'anno per soli motivi ludici) possa non apparire così scontato per le generazioni future: sulla base di questi dati appare chiaro come, a fronte di consumi stabili, vi possa-

no essere riserve di petrolio solo per i prossimi 37 anni. Qualora lo sviluppo dei Paesi oggi più densamente popolati (Cina, India, continente africano) facesse nettamente innalzare il consumo annuo mondiale di greggio le riserve complessive dureranno assai meno dei trentasette anni citati.

La sola Europa (dato riferito al 2002) ha consumato più del 18% del greggio annualmente estratto, pur avendo una popolazione pari al solo 11,2% di quella mondiale.

Agire, per contenere i consumi appare quindi l'unica soluzione possibile, nell'attesa che la percentuale dei veicoli che utilizzano carburanti alternativi (metano, GPL, biodiesel) salga dall'attuale 4,58 % (valore registrato per il solo parco autoveicoli diversamente alimentate in Italia nel 2002) a valori maggiormente significativi.

La stessa Unione Petrolifera ipotizza come il 10% dei carburanti in uso al 2010 sarà derivato proprio da fonti alternative.

Sulla base del principio "chi inquina paga" dovrebbero essere colpite le caratteristiche negative dei veicoli: dimensione, rumore, consumi, inquinamento, scarsa riciclabilità, ecc... e introdotte adeguate politiche fiscali al fine di orientare scelte consapevoli nei consumatori (veicoli poco inquinanti e con ridotti consumi), e (naturalmente anche per il settore navale e aereo).

Diversi anni fa a Copenaghen furono invitati gli assessori al traffico delle città europee per un convegno internazionale sulla mobilità. Quando scesero dagli aerei fu dato loro la bicicletta per raggiungere gli alberghi. Nelle città del nord Eu-

ropa un terzo della mobilità è costituito da veicoli privati, un terzo dal trasporto pubblico, un terzo da biciclette. Questo è l'obiettivo da raggiungere per le città medio - piccole per uscire dalla congestione. A chi osservava che risulta difficile spostarsi in bicicletta quando piove fu detto che esistono mantelle così larghe che ricoprono anche le biciclette. Altri obiettarono che la cosa risulta problematica per anziani, ma gli esperti affermarono che il moto fa bene al cuore, previene problemi circolatori e l'arteriosclerosi.

Si ritiene che la mobilità abbia ormai raggiunto in Italia i livelli massimi, mediamente un veicolo per ogni adulto. Nell'attuale fase di recessione economica, i crescenti costi per mantenere il veicolo privato, l'aumento del prezzo del carburante e l'incertezza degli approvvigionamenti determineranno una diminuzione del nostro parco auto circolante (in proporzione il più alto nel mondo).

## GLI SCENARI POSSIBILI

A livello mondiale conseguentemente si aprono tre possibili scenari.

1) Progressivo abbandono dei combustibili fossili e sfruttamento delle fonti rinnovabili o a basso impatto ambientale. Le altre fonti energetiche sono competitive già a \$ 40 il barile.

Le stime della tabella dei costi dell'elettricità, pubblicata dal Worldwatch Institute in "State of the World 2003", non comprendono i costi originati dai cambiamenti climatici, che potrebbero costituire la maggiore fonte di spesa. A

4. Consumi mondiali petrolio negli ultimi quaranta anni. Nostra elaborazione su dati Bp Statistical Review

5. Distribuzione dei consumi di petrolio nel mondo: si osservino le nazioni asiatiche

### TABELLA COSTI DELL'ELETTRICITÀ PER FONTE ENERGETICA, CON E SENZA COSTI ESTERNI

FONTE ELETTRICA	COSTI DI PRODUZIONE PER USA ED UE (cent. di \$/kW/h)	COSTI ESTERNI (ambientali e sanitari)	COSTI TOTALI (cent. di \$/kW/h)
carbone/lignite	4,3-4,8	2-15	6,3-19,8
gas naturale	3,4-5,0	1-4	4,4-9,0
nucleare	10-14	0,2-0,7	10,2-14,7
biomassa	7-9	1-3	8-12
idroelettrico	2,4-7,7	0-1	2,4-8,7
fotovoltaico	25-50	0,6	5,6-50,6
eolico	4-6	0,05-0,25	4,05-6,25

livello mondiale, le perdite economiche causate dai disastri naturali indotti dal surriscaldamento globale, sembrano raddoppiare secondo le stime ogni 10 anni e le perdite annuali causate potrebbero arrivare a 150 miliardi di dollari nei prossimi 10 anni.

2) Scoppio di conflitti per impossessarsi dei giacimenti residui. Siamo testimoni di guerre per il petrolio. La fine della dipendenza dai combustibili fossili (e anche dall'uranio) è una scelta a beneficio dell'ambiente e può prevenire ulteriori conflitti.

3) Applicazione della sovranità limitata degli stati, con la creazione di un governo mondiale, di un parlamento mondiale e di un tribunale mondiale per risolvere le controversie fra le nazioni. Tale passo rappresenta il riconoscimento politico e giuridico dell'umanità. La nascita di un nuovo ordine mondiale, con un nuovo paradigma: le materie prime e le ricchezze del sottosuolo non sono beni delle nazioni che le detengono o delle multinazionali che le vendono, bensì patrimonio di tutta l'umanità. Ciò implica l'applicazione del principio di custodia pubblica internazionale delle risorse, della sicurezza collettiva, della salvaguardia e della protezione delle risorse per le generazioni future.

Per il settore idrico il discorso potrebbe essere analogo ma la possibilità offerte dai sistemi di desali-

riserva d'acqua dolce, a causa dell'aumento dell'effetto serra. La desertificazione avanza. Inoltre l'inquinamento delle falde rende meno disponibili le acque del sottosuolo. La scarsità delle riserve idriche è un fattore di rischio, possono nascere speculazioni e conflitti. Gli scenari precedentemente delineati per il petrolio valgono anche per la risorsa idrica, per i terreni fertili coltivabili, per le foreste, ecc... La geosfera è di fatto - un sistema chiuso, dove tutte le risorse sono limitate. Anche l'ossigeno sta diminuendo.

Con bassi valori di ossigeno ci possono essere problemi per la salute, diventano probabili lo svilup-

emesso normative che rendano obbligatorio il suo monitoraggio, nonché una soglia di attenzione e di allarme per la quantità di ossigeno nell'aria.

La perdita di ossigeno atmosferico è dovuta alla combustione di petrolio, gas e carbone, alla deforestazione, agli incendi e all'avvelenamento del plancton vegetale marino, danneggiato dall'inquinamento, nonché dai raggi ultravioletti (UV) che oltrepassando la pellicola di ozono molto ridotta in alta quota "bruciano" il plancton.

La grande nuvola di polveri che sta circondando la Terra è ormai ben visibile anche per il contesto italiano sia da satellite sia quando si

#### PERIODO

**Epoca preistorica  
Seconda metà dell'Ottocento**

**Metà del Novecento  
Media mondiale attuale  
Nella città più grandi**

#### CONTENUTO MEDIO DI OSSIGENO NELL'ATMOSFERA

circa il 38% del volume totale  
circa il 30% (riduzione dovuta alla quantità di carbone bruciato)  
inferiore al 23%  
attorno al 19-21%  
oscilla tra il 12 e il 17%

Fonte: Ervin Laszlo, "Il Terzo Millennio: la sfida e la visione", Corbaccio.

6. Immagine della nuvola di polveri sui cieli dell'Asia

#### ANNO 2000

#### POPOLAZIONE MONDIALE: 6 MILIARDI E 100 MILIONI

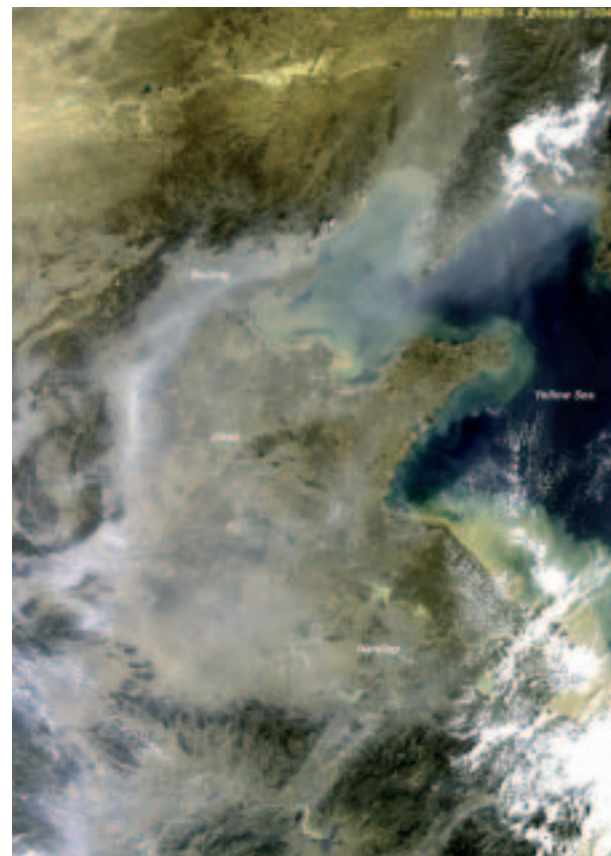
1,2 miliardi di persone soffrono la fame (20%)  
1,2 miliardi di persone non hanno a disposizione acqua potabile (20%)  
1 miliardo circa di persone adulte sono analfabeti (16%)  
1,2 miliardi di persone sono ipernutrite e sovrappeso (20%)  
2 miliardi di persone vivono senza elettricità (33%)

Fonte: Worldwatch Institute, "State of the World 2000"

nizzazione delle acque offrono prospettive sicuramente più rosee.

La richiesta di acqua aumenta esponenzialmente. Purtroppo si stanno sciogliendo i ghiacci di tutto il mondo, che sono la più grande

di essi sono comunicati quotidianamente i valori raggiunti raffrontandoli con quelli di soglia, ma non si controlla l'ossigeno, uno degli indicatori fondamentali della qualità della vita. L'UE ancora non ha





sorvola la Pianura Padana: l'inquinamento mondiale impone scelte importanti al fine di diminuire le emissioni in atmosfera prodotte da attività antropiche, decisioni anche più impegnative di quelle sottoscritte da numerosi Paesi con il Protocollo di Kyoto.

È evidente come allo stato delle conoscenze attuali l'idrogeno non possa essere il vettore energetico del futuro poiché va prodotto, non esistono giacimenti in natura, per averlo occorre utilizzare energia (chimica, termica, nucleare, idroelettrica, geotermica, solare, eolica). Occorre quindi individuare altri sistemi energetici economici e a basso impatto ambientale. L'Islanda ha fatto la scelta di passare dal petrolio all'idrogeno grazie alla propria ricchezza geotermica e alla scarsa densità di popolazione (ridotti consumi).

Il settore produttivo e la stasi occupazionale che si registra in ambito europeo risentono fortemente degli sconvolgimenti dovuti al rialzo delle materie prime e agli effetti della globalizzazione.

La produzione al di fuori delle normative e la delocalizzazione attuata a partire dai lontani anni '80 per la mera ricerca di maggiori profitti impongono una serena revisione delle cause/effetti che stanno ormai mettendo in crisi il sistema economico mondiale. Al fine di rimanere competitivi sul mercato mondiale in Occidente sempre più contratti sono aggiudicati al ribasso e sono sempre più gli imprenditori italiani ed europei che spostano la produzione in contesti territoriali dove la manodopera costa meno e l'azienda può sfuggire alle normative sulla sicurezza e sul-

l'ambiente. Questa semplice dinamica reca però molteplici problemi, ambientali, poiché l'atmosfera è un sistema chiuso e gli inquinanti impattano disperdendosi, economici, il già citato declino dell'occidente, costretto a infrastrutturare sempre più il territorio per far giungere le merci ora prodotte altrove, sociali, perdita di lavoro per molteplici categorie professionali e possibile equiparazione sul lungo periodo degli stipendi che tenderanno ad uniformarsi a quelli dei Paesi dell'Est.

Si fa veramente pressante l'esigenza di arrivare a una ridefinizione economica che tenga conto dei nuovi assetti economici, politici e giuridici.

È importante stabilire l'interdipendenza capitale/lavoro; adottare una moneta ausiliaria universale; applicare un salario orario equiparabile su scala mondiale e operare al fine di ridurre il divario esistente tra povertà e ricchezza. Principi cardine saranno moderazione nei consumi, condivisione delle risorse, promozione di benessere collettivo, risparmio energetico, eliminazione degli sprechi, salvaguardia dell'ambiente per le generazioni future.

Lo stesso sistema di trasporti e di mobilità dovrà essere rivisto alla luce dei limiti energetici e ambientali. Stili di vita e comportamenti dissipativi non sono compatibili per un sistema chiuso, come quello in cui viviamo. Il XX secolo era caratterizzato da (ipotesi di) risorse abbondanti, facilmente disponibili e a buon mercato. Il XXI secolo si presenta invece con risorse (non rinnovabili) sempre più ridotte, più difficilmente disponibili e non più economiche.

La congiuntura apparentemente sfavorevole è un'occasione per un notevole salto evolutivo, come è già successo nel passato.

Ai professionisti del settore trasporti si chiede di guardare con serenità a questi modificati scenari globali: ora occorre coniugare l'etica alla professionalità e all'ingegno.

## IDROGENO

L'idrogeno non si presenta libero in natura, non è perciò una fonte primaria come le altre materie prime energetiche. Può però essere prodotto, accumulato e trasmesso e infine utilizzato come combustibile. È un vettore energetico come l'energia elettrica. Da qualche anno si stanno sperimentando, come combustibile liquido criogenico, per gli aerei (Tupolev, Daimler Chrysler). Inoltre l'idrogeno ha qualità di conduttore elettrico a resistenza quasi nulla. C'è chi propone l'accoppiata idrogeno / nucleare per produrre l'energia elettrica necessaria all'idrolisi dell'acqua (separazione di ossigeno e idrogeno).

Tre sono i metodi per la produzione di idrogeno: lo steam reforming del metano, la massificazione del carbone e l'elettrolisi dell'acqua.

Nello steam reforming il gas naturale viene fatto reagire con vapore ad alta temperatura (maggiore di 800°C) e la miscela che ne risulta, raffreddata, è sottoposta a una nuova reazione con altro vapore. Da questo processo fuoriescono idrogeno e anidride carbonica, che viene rimossa insieme ad altre impurità. Il metano però è già un buon combustibile pronto per l'uso, non è molto logico lavorare su un combustibile per ricavarne un altro.

La produzione di idrogeno da carbone è quella più svantaggiata rispetto ad altri combustibili fossili per il più basso rapporto idrogeno / carbonio (nel metano, CH<sub>4</sub>, ci sono quattro atomi di idrogeno). Il carbone, a differenza del metano, è un combustibile particolarmente inquinante.

Nell'elettrolisi si scinde direttamente l'acqua (H<sub>2</sub>O) con l'aiuto di un elettrolita (acido o base), negli ioni di idrogeno e ossigeno. Facendo scorrere nella soluzione elettrolitica corrente elettrica continua, si ottiene che l'idrogeno si deposita al catodo e l'ossigeno all'anodo. Rompere le molecole d'acqua è un'operazione con elevato costo energetico, data la forza di legame idrogeno-ossigeno. Se gli impianti per l'idrolisi sono complessi e costosi la produzione di idrogeno sarà ancora una volta nelle mani di pochi (multinazionali, trust, monopoli) e non rappresenta la svolta rivoluzionaria verso un sistema free energy, dove la produzione di energia per la trazione, elettrica o termica sia libera per dare la possibilità a tutti i cinque continenti di svilupparsi liberamente e senza dipendenze.

Ci sono studi sulla super-elettrolisi, ovvero produzione di idrogeno con bassa energia e quindi a costi più bassi. I libri di chimica tradizionali affermano che l'idrolisi richiede più energia di quanta può essere recuperata quando i gas vengono ricombinati. Secondo alcuni studi quando l'acqua è colpita con la sua stessa frequenza di risonanza molecolare (utilizzando un sistema sviluppato da Stan Meyers e dalla Xogen Power) essa origina in idrogeno e ossigeno con un input elettrico più piccolo. Alcuni studiosi sostengono che utilizzando differenti elettroliti (additivi che migliorano la conducibilità dell'acqua), migliora l'efficienza del processo. C'è chi fa ricerche su certe strutture geometriche e trame di superficie, perché lavorano meglio di altre. Il sogno è produrre che un'illimitata quantità di carburante di idrogeno al costo dell'acqua. A questo proposito una speciale lega di metallo, brevettata da Freedman (USA) nel 1957, scinde spontaneamente l'acqua in idrogeno e Ossigeno senza alcun input elettrico esterno e senza causare alcun cambiamento chimico nel metallo stesso. Questo significa che questa lega speciale può produrre idrogeno dall'acqua. C'è perfino chi studia la produzione di idrogeno da alghe e batteri.

Per la trazione si studiano le celle a combustibile: esse sono dispositivi elettrochimici che convertono l'energia chimica direttamente in energia elettrica. Possono essere utilizzate anche per la micro-cogenerazione.